

1537137  
JP 2004-002536

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02.3.2004

01 JUN 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

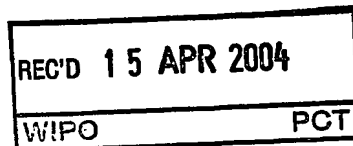
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月 3日

出願番号  
Application Number: 特願2003-055218

[ST. 10/C]: [JP 2003-055218]

出願人  
Applicant(s): 坂東機工株式会社

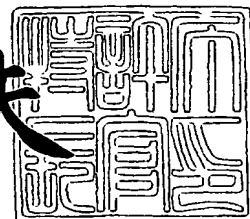


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3026799

【書類名】 特許願

【整理番号】 11-1162

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 徳島県徳島市城東町1丁目2番38号

    【氏名】 坂東 茂

【特許出願人】

    【識別番号】 000174220

    【氏名又は名称】 坂東機工株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100098095

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高田 武志

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 002299

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0217673

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 往復動エンジン

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃焼室を規定しているピストンの頭部端面に隣接している第一のピストンリングと、第一のピストンリングとの間で環状ガス室を規定していると共にこの環状ガス室でのピストンの側面の受圧面積がピストンの一方の揺動側面部位よりもこの揺動側面部位に対向する他方の揺動側面部位の方で大きくなるように、第一のピストンリングに隣接している第二のピストンリングと、一方及び他方の揺動側面部位間の略中間よりも他方の揺動側面部位の方で第一のピストンリングから離れているオイルリングと、ピストン及びシリンダの側壁内面のうちの少なくとも一方に形成されており、環状ガス室を燃焼室に連通させるガス通路とを具備している往復動エンジン。

【請求項 2】 第二のピストンリングは、ピストンの往復動方向に対して傾斜して配されている請求項 1 に記載の往復動エンジン。

【請求項 3】 オイルリングは、ピストンの往復動方向に対して傾斜して配されている請求項 1 又は 2 に記載の往復動エンジン。

【請求項 4】 一方の揺動側面部位は、反スラスト側に位置しており、他方の揺動側面部位は、スラスト側に位置している請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の往復動エンジン。

【請求項 5】 ガス通路は、シリンダの側壁内面であってピストンが上死点近傍に位置する際に環状ガス室を燃焼室に連通させる位置に配された凹所又は連通孔からなる請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の往復動エンジン。

【請求項 6】 ガス通路は、ピストンの頭部端面及び環状ガス室を規定しているピストンの側面の夫々で開口して当該ピストンに形成された連通孔からなる請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の往復動エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等に用いる往復動エンジンに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

この種の往復動エンジンとしては、ピストンの往復動でのシリンダの側壁内面とピストン側面との間の摺動摩擦抵抗を低減するため、第一のピストンリング（トップリング）に隣接する第二のピストンリング（セカンドリング）を第一のピストンリングに対して傾斜させた往復動エンジンが提案されており、斯かる往復動エンジンは、燃焼ガスに基づいて生じるスラスト側における側圧を、第二のピストンリングを傾斜させることで増大させ、燃焼室内の燃焼ガスのピストンに対するガス圧等に基づいて増大し得るスラスト側におけるシリンダの側壁内面とピストンリングの側面との摺動摩擦抵抗を低減させるようになっている。

## 【0003】

## 【特許文献1】

特開平5-5459号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、斯かる往復動エンジンでは、スラスト側で大きな側圧を生じさせるべく第二のピストンリングを大きく傾斜させると、傾斜させた第二のピストンリングがオイルリングに干渉してしまう虞があり、従って、所望の側圧を生じさせてピストンリングとシリンダとの摺動摩擦抵抗を大幅に低減させることが困難である。

## 【0005】

本発明は、前記諸点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ピストンリングのオイルリングへの干渉をなくすことができ、所望の側圧を生じさせてピストンリングとシリンダとの摺動摩擦抵抗を大幅に低減させることのできる往復動エンジンを提供することにある。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の第一の態様の往復動エンジンは、燃焼室を規定しているピストンの頭部端面に隣接している第一のピストンリングと、第一のピストンリングとの間で

環状ガス室を規定していると共にこの環状ガス室でのピストンの側面の受圧面積がピストンの一方の揺動側面部位よりもこの揺動側面部位に対向する他方の揺動側面部位の方で大きくなるように、第一のピストンリングに隣接している第二のピストンリングと、一方及び他方の揺動側面部位間の略中間よりも他方の揺動側面部位の方で第一のピストンリングから離れているオイルリングと、ピストン及びシリンダの側壁内面のうちの少なくとも一方に形成されており、環状ガス室を燃焼室に連通させるガス通路とを具備している。

#### 【0007】

第一の態様の往復動エンジンによれば、上述の構成を具備しているために、オイルリングをピストン及びコンロッドを連結している連結軸に干渉させないで第一のピストンリングから離れさせて配置することができ、第二のピストンリングを、オイルリングに干渉させることなく、特に他方の揺動側面部位側で第一のピストンリングから離れさせて配置することができ、而して、所望の側圧を生じさせてピストンをシリンダの側壁内面から浮上（ガスフロート）させて、ピストンリングとシリンダとの摺動摩擦抵抗を大幅に低減させることができる。

#### 【0008】

本発明の第二の態様の往復動エンジンでは、第一の態様の往復動エンジンにおいて、第二のピストンリングは、ピストンの往復動方向に対して傾斜して配されている。

#### 【0009】

本発明の第三の態様の往復動エンジンでは、第一又は第二の態様の往復動エンジンにおいて、オイルリングは、ピストンの往復動方向に対して傾斜して配されている。

#### 【0010】

本発明の第四の態様の往復動エンジンでは、第一から第三のいずれかの態様の往復動エンジンにおいて、一方の揺動側面部位は、反スラスト側に位置しており、他方の揺動側面部位は、スラスト側に位置している。

#### 【0011】

第四の態様の往復動エンジンによれば、上述の構成を具備しているために、燃

焼行程で大きく生じ得るスラスト側におけるピストンリングとシリンダとの摺動摩擦抵抗を大幅に低減させることができ、ピストンをスムーズに往復動させ得る。

#### 【0012】

本発明の第五の態様の往復動エンジンでは、第一から第四のいずれかの態様の往復動エンジンにおいて、少なくとも一のガス通路は、シリンダの側壁内面であってピストンが上死点近傍に位置する際に環状ガス室を燃焼室に連通させる位置に配された凹所又は連通孔からなる。

#### 【0013】

本発明の第六の態様の往復動エンジンでは、第一から第五のいずれかの態様の往復動エンジンにおいて、少なくとも一のガス通路は、ピストンの頭部端面及び環状ガス室を規定しているピストンの側面の夫々で開口して当該ピストンに形成された連通孔からなる。

#### 【0014】

尚、第一又は第二の態様における往復動エンジンは、4サイクルエンジン若しくは2サイクルエンジン又はディーゼルエンジンであってもよく、いずれのエンジンでも本発明による効果を好適に発揮し得る。

#### 【0015】

次に、本発明の実施の形態の例を、図に示す好ましい例に基づいて更に詳細に説明する。尚、本発明はこれら例に何等限定されないものである。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

図1及び図2において、本例の4サイクル往復動エンジン1は、燃焼室2を規定しているピストン3の頭部端面4に隣接しているピストンリング（トップリング）5と、ピストンリング5との間で環状ガス室6を規定していると共に環状ガス室6でのピストン3の側面8の受圧面積がピストン3の反スラスト側に位置する揺動側面部位9よりも揺動側面部位9に対向するスラスト側に位置する揺動側面部位10の方で大きくなるように、ピストンリング5に隣接しているピストンリング（セカンドリング）7と、揺動側面部位9及び10間の略中間よりも揺動

側面部位 10 の方でピストンリング 5 から離れているオイルリング 11 と、シリンダ 13 の側壁内面 14 であってピストン 3 が上死点近傍に位置する際に環状ガス室 6 を燃焼室 2 に連通させる位置に配されたガス通路としての凹所 15 とを具備している。

#### 【0017】

ピストン 3 の側面 8 には、ピストンリング 5 及び 7 並びにオイルリング 11 の夫々に対応して配置されたリング溝が形成されており、各リング溝にはピストンリング 5 及び 7 並びにオイルリング 11 が夫々嵌着されている。

#### 【0018】

コンロッド 22 は、その小端部で連結軸 21 を介してピストン 3 に回動自在に連結されている。コンロッド 22 の大端部には、クランクシャフトが回動自在に連結されている。

#### 【0019】

シリンダ 13 は、その内面によって規定されたシリンダボア（空間）25 を有しており、シリンダボア 25 には、ピストン 3 が往復動方向 X で往復動自在となるように配されている。シリンダ 13 には、点火プラグ 26、吸気弁及び排気弁 27 が設けられている。

#### 【0020】

ピストンリング 5 は、燃焼室 2 を規定しているピストン 3 の頭部端面 4 と実質的に平行となるように、ピストン 3 のリング溝に嵌着されている。

#### 【0021】

ピストンリング 7 は、揺動側面部位 9 から揺動側面部位 10 に向うに従ってピストン 3 から漸次離れるように、往復動方向 X 及びピストンリング 5 に対して傾斜してピストン 3 のリング溝に嵌着されている。揺動側面部位 10 側におけるピストンリング 5 からピストンリング 7 までの距離は、揺動側面部位 9 側におけるピストンリング 5 からピストンリング 7 までの距離よりも長い。

#### 【0022】

ピストンリング 5 及び 7 の夫々の両端突合せ部は、当該両端突合せ部を介してガスが漏出しないように密に当接又は嵌合されている。

## 【0023】

環状ガス室6は、ピストン3の側面8、シリンダ13の側壁内面14並びにピストンリング5及び7によって規定されてなる。

## 【0024】

オイルリング11の揺動側面部位9及び10間の略中間における部位31は、往復動方向Xで連結軸21に接触しない範囲でピストンリング5から離れて配置されている。オイルリング11の揺動側面部位10側における部位32は、往復動方向Xで部位31よりもピストンリング5から離れて配置されている。

## 【0025】

凹所15は、ピストン3が上死点の位置とクランク角度で略15度に相当する位置とに存在する場合に、環状ガス室6を燃焼室2に連通させるように、揺動側面部位10側における側面8に対面する側壁内面14に形成されている。

## 【0026】

本例の往復動エンジン1の動作について説明すると、圧縮行程の終了後に開始される燃料及び空気の混合気の燃焼行程において、ピストン3が当該ピストン3の上死点近傍に位置している間に点火プラグ26による点火を行い、燃焼室2内の燃焼ガスを凹所15を介して環状ガス室6に導入し、図1に示すように、ピストン3が当該ピストン3の上死点通過後であって上死点近傍に位置している間に最大に高まった燃焼ガスのガス圧をピストン3が受けることで下死点に向かって加速する。ここで、往動するピストン3から、往復動方向Xに対して傾斜しているコンロッド22に往動力が与えられることによってピストン3にスラスト側に向かう側圧力B1が与えられるが、当該側圧力B1に抗して、環状ガス室6内のガス圧によりピストン3に反スラスト側に向かう抗側圧力B2を与えて、当該ピストン3をガスフロートさせる。

## 【0027】

以上のように構成された往復動エンジン1では、燃焼時には凹所15を介して燃焼室2と環状ガス室6とが連通される位置にピストン3がもたらされているため、燃焼行程で燃焼室2で燃焼して発生したガス圧は、凹所15を介して環状ガス室6に速やかに導入される。この導入されたガス圧に基づき環状ガス室6の偏



倚した側圧を受けてピストン 3 は、その往復動では側壁内面 14、特に揺動側面部位 10 側の側壁内面 14 に対して浮上（ガスフロート）する。ガス圧に基づいて浮上されたピストン 3 は、極めて低い摺動摩擦抵抗をもって往復動する。また、斯かる往復動において、ピストン 3 は連結軸 21 を中心として A 方向に揺動（首振り）されようとするが、当該揺動は、上述の環状ガス室 6 の偏倚した側圧によって阻止される。ピストン 3 は、揺動側面部位 9 及び 10 側における側面 8 がシリンダ 13 の側壁内面 14 に当接することなく、極めて低い摺動摩擦抵抗をもって往復動し得ることとなり、往復動エンジン 1 の燃費の改善等を図り得る。

#### 【0028】

本例の往復動エンジン 1 によれば、揺動側面部位 9 及び 10 間の略中間よりも揺動側面部位 10 の方でピストンリング 5 から離れているオイルリング 11 を具備しているために、オイルリング 11 を、連結軸 21 の上方に位置する当該オイルリング 11 の部位 31 が連結軸 21 に干渉しない範囲でピストンリング 5 から離れるように且つスラスト側における当該オイルリング 11 の部位 32 が部位 31 よりもピストンリング 5 から離れるように、配置することができ、従って、ピストンリング 7 を、上記受圧面積が揺動側面部位 9 側よりも揺動側面部位 10 側の方でより大きくなるように、オイルリング 11 に干渉させることなく往復動方向 X に対して大きく傾斜させることができ、而して、所望の側圧を生じさせてピストン 3 をシリンダ 13 の側壁内面 14 から浮上（ガスフロート）させて、ピストンリング 5 及び 7 とシリンダ 13 との摺動摩擦抵抗を大幅に低減させることができる。

#### 【0029】

尚、本例の往復動エンジン 1 は、図 3 及び図 4 に示すように、凹所 15 に代えて又は加えて、頭部端面 4 のスラスト側の部位と環状ガス室 6 を規定している揺動側面部位 10 とで開口して当該ピストン 3 に形成されたガス通路としての連通孔 12 を具備していてもよく、斯かる連通孔 12 を具備している場合には、燃焼行程において、燃焼室 2 の燃焼ガスを連通孔 12 を介して環状ガス室 6 に導入し、燃焼ガスの排気行程において、環状ガス室 6 内の燃焼ガスを連通孔 12 を介して燃焼室 2 内の燃焼ガスの排気と共に排気する。また、往復動エンジン 1 は、凹

所 15 に代えて又は加えて、ピストン 3 が上死点近傍に位置する際に側壁内面 14 の燃焼室 2 を規定する部位とピストンが上死点近傍に位置する際に側壁内面 14 の環状ガス室 6 を規定する部位とで開口してシリンダ 13 に形成されたガス通路としての連通孔を具備していてもよい。

### 【0030】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、ピストンリングのオイルリングへの干渉をなくすことができ、所望の側圧を生じさせてピストンリングとシリンダとの摺動摩擦抵抗を大幅に低減させることのできる往復動エンジンを提供し得る。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態の例の縦断面説明図である。

##### 【図 2】

図 1 に示す例の一部の平面説明図である。

##### 【図 3】

本発明の実施の形態の他の例の縦断面説明図である。

##### 【図 4】

図 3 に示す例の一部の平面説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 往復動エンジン
- 2 燃焼室
- 3 ピストン
- 4 頭部端面
- 5、7 ピストンリング
- 6 環状ガス室
- 8 側面
- 9、10 揺動側面部位
- 11 オイルリング
- 12 連通孔

13 シリンダ

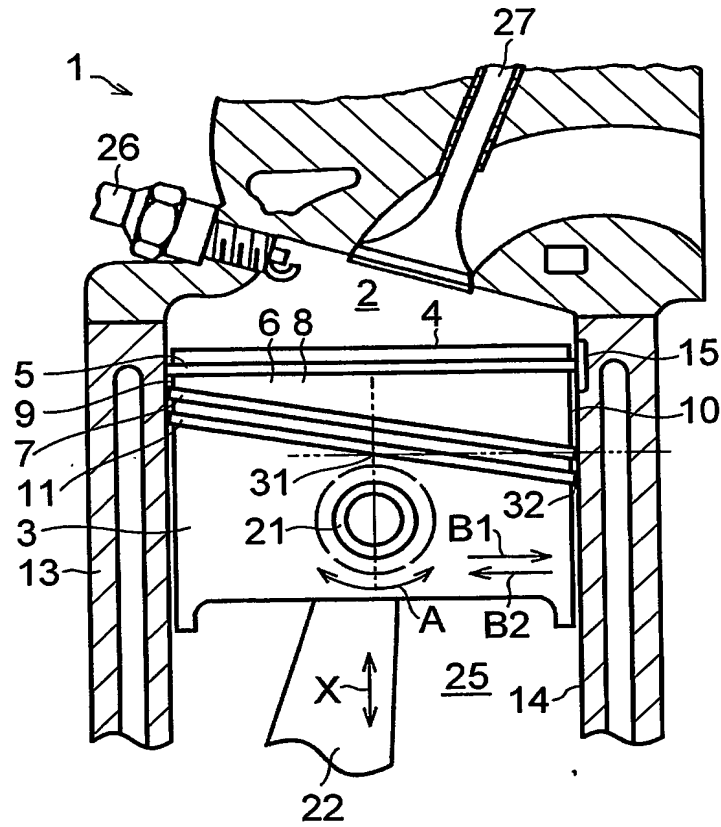
14 側壁内面

15 凹所

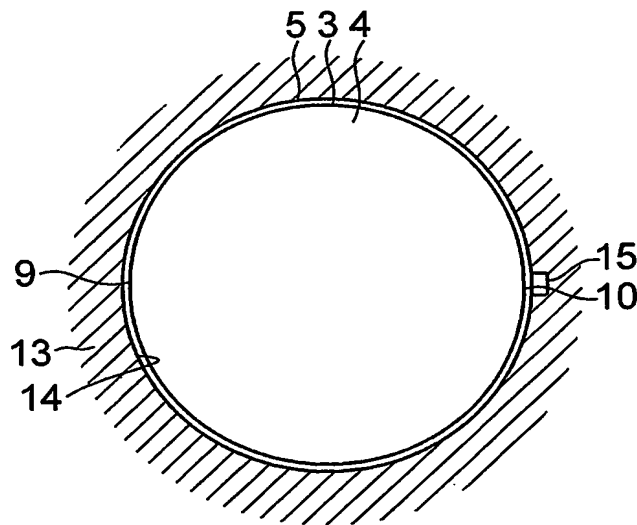
【書類名】

図面

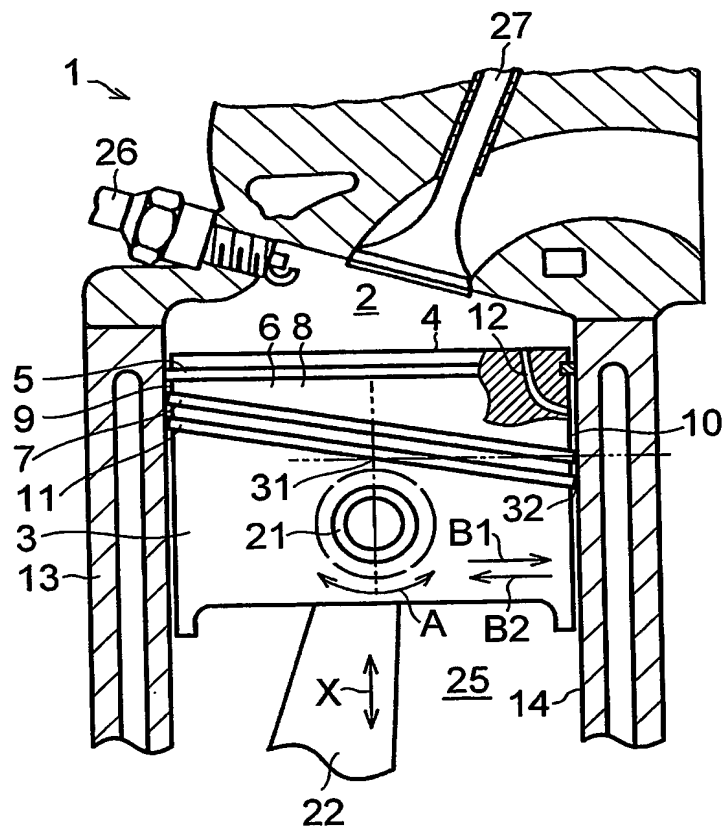
【図1】



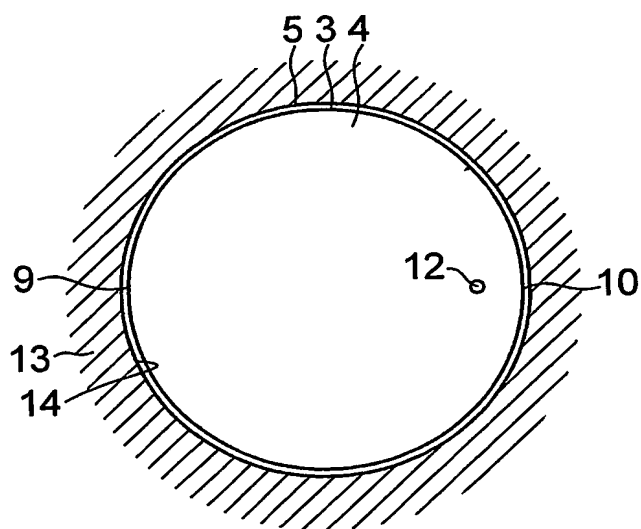
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ピストンリングのオイルリングへの干渉をなくすことができ、所望の側圧を生じさせてピストンリングとシリンダとの摺動摩擦抵抗を大幅に低減させることのできる往復動エンジンを提供すること。

【解決手段】 往復動エンジン 1 は、ピストン 3 の頭部端面 4 に隣接しているピストンリング 5 と、ピストンリング 5 との間で環状ガス室 6 を規定していると共に環状ガス室 6 でのピストン 3 の側面 8 の受圧面積が反スラスト側に位置する揺動側面部位 9 よりもスラスト側に位置する揺動側面部位 10 の方で大きくなるように、ピストンリング 5 に隣接しているピストンリング 7 と、揺動側面部位 9 及び 10 間の略中間よりも揺動側面部位 10 の方でピストンリング 5 から離れているオイルリング 11 と、シリンダ 13 の側壁内面 14 に形成されており、環状ガス室 6 を燃焼室 2 に連通させる凹所 15 とを具備している。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 2 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 7 4 2 2 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

徳島市金沢 2 丁目 4 番 6 0 号

氏 名

坂東機工株式会社